

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-132040

(43)Date of publication of application : 18.05.1999

(51)Int.Cl.

F01P 3/12

B60L 11/14

F01P 3/20

F02D 29/02

(21)Application number : 09-300043

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.10.1997

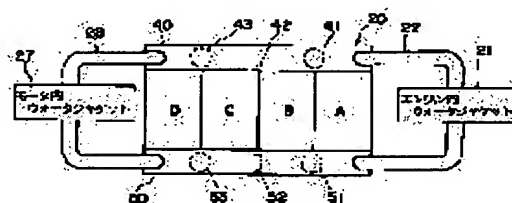
(72)Inventor : OSHIMA MUNEHICO

(54) COOLING DEVICE FOR HYBRID VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the size of a radiator or the like in a cooling device for hybrid vehicle.

SOLUTION: This radiator is provided with valves 41, 42, 43, 51, 52, 53 which can change the volume ratio of a radiating area cooling water passes through between an in-engine water jacket 21 and an in-traveling motor water jacket 27, and is formed so as to control the volume ratio of the radiating area according to the loads of an engine and a traveling motor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3572901

[Date of registration]

09.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-132040

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月18日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 0 1 P 3/12

F 0 1 P 3/12

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

F 0 1 P 3/20

F 0 1 P 3/20

A

Z

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-300043

(22) 出願日

平成9年(1997)10月31日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 大島 宗彦

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 永井 冬紀

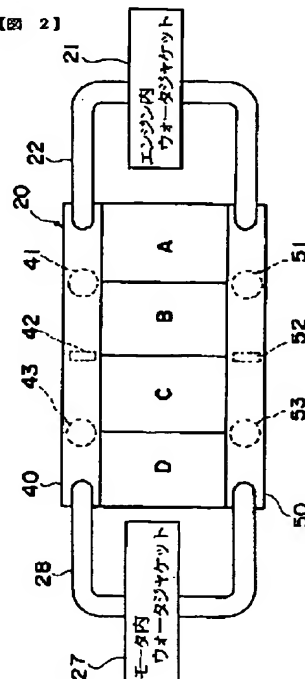
(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 ハイブリッド車両の冷却装置において、ラジエータ等の小型化をはかる。

【解決手段】 ラジエータ7はエンジン内ウォータジャケット21と走行用モーター内ウォータジャケット27との間で冷却水が循環する放熱領域の容量比を可変とするバルブ41、42、43、51、52、53とを備え、エンジンおよび走行用モーターの負荷に応じて放熱領域の容量比を制御する構成とする。

【図 2】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンおよび走行用モーターとの間で冷却媒体を循環させる熱交換器を備えるハイブリッド車両の冷却装置において、前記熱交換器は前記エンジンと前記走行用モーターとの間で共通する放熱領域を有し、前記エンジン側の冷却媒体が循環する放熱領域と前記走行用モーター側の冷却媒体が循環する放熱領域の容量比を可変とする容量可変手段と、前記エンジンおよび前記走行用モーターの負荷を検出する負荷検出手段と、負荷に応じて前記放熱領域の容量比を制御する容量制御手段とを備えることを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のハイブリッド車両の冷却装置において、前記熱交換器は冷却媒体の放熱を促す冷却管と、前記冷却管に冷却媒体を導くアッパータンクと、前記冷却管から出る冷却媒体が導かれるロアタンクとを備え、前記アッパータンクと前記ロアタンクに前記エンジンおよび前記走行用モーターとの間で冷却媒体を循環させる各循環通路を並列に接続し、前記容量可変手段として前記アッパータンクと前記ロアタンクに冷却媒体を前記各冷却管に分配する複数のバルブを介装し、前記容量制御手段は負荷に応じて前記各バルブを開閉して前記エンジンおよび前記走行用モーターとの間で冷却媒体を循環させる前記放熱領域の容量比を制御する、ことを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のハイブリッド車両の冷却装置において、前記容量制御手段は前記走行用モーター側の冷却媒体が循環する放熱領域の容量を増やすときに前記アッパータンクのバルブの開閉タイミングに対して前記ロアタンクのバルブの開閉タイミングを遅らせる、ことを特徴とするハイブリッド車両の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はハイブリッド車両において、エンジンと走行用モーターの両方を冷却する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、ハイブリッド車両の冷却装置として、エンジンと走行用モーターの両方に冷却水が循環させ、冷却水から外気への放熱を促すラジエータを備えてこれらを強制的に冷却するものがある(例えば、実開平 5-69328 号公報、参照)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、エンジンを循環する冷却水の経路と走行用モーターを循環する

冷却水の経路を独立して配設する場合、各冷却水経路を構成するラジエータを独立して設ける必要があり、ラジエータが大型化するという問題点があった。

【0004】 本発明の目的は、ハイブリッド車両の冷却装置において、ラジエータ等の小型化をはかることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

(1) 請求項 1 の発明は、エンジンおよび走行用モーターとの間で冷却媒体を循環させる熱交換器を備える冷却装置に適用される。

【0006】 そして、熱交換器はエンジンと走行用モーターとの間で共通する放熱領域を有し、エンジン側の冷却媒体が循環する放熱領域と走行用モーター側の冷却媒体が循環する放熱領域の容量比を可変とする容量可変手段と、エンジンおよび走行用モーターの負荷を検出する負荷検出手段と、負荷に応じて放熱領域の容量比を制御する容量制御手段とを備えることにより、上記目的が達成される。

【0007】 (2) 請求項 2 のハイブリッド車両の冷却装置は、熱交換器に冷却媒体の放熱を促す冷却管と、冷却管に冷却媒体を導くアッパータンクと、冷却管から出る冷却媒体が導かれるロアタンクとを備え、アッパータンクとロアタンクにエンジンおよび走行用モーターとの間で冷却媒体を循環させる循環通路を並列に接続し、容量可変手段としてアッパータンクとロアタンクに冷却媒体を各冷却管に分配する複数のバルブを介装し、容量制御手段が負荷に応じて各バルブを開閉してエンジンおよび走行用モーターとの間で冷却媒体を循環させる放熱領域の容量比を制御することにより、上記目的が達成される。

【0008】 (3) 請求項 3 のハイブリッド車両の冷却装置は、容量制御手段は走行用モーター側で占める放熱領域の容量を増やすときにアッパータンクのバルブの開閉タイミングに対してロアタンクのバルブの開閉タイミングを遅らせることにより、上記目的が達成される。

【0009】

【発明の効果】

(1) 請求項 1 の発明によれば、エンジンと走行用モーターとの間で共通する放熱領域を熱交換器に設定し、エンジンおよび走行用モーターの負荷に応じて放熱領域の容量比を切換えるようにしたので、熱交換器の容量を大型化することなくエンジンおよび走行用モーターの冷却性を高められる。

【0010】 (2) 請求項 2 の発明によれば、エンジンおよび走行用モーターの負荷に応じてアッパータンクとロアタンクに介装された各バルブの開閉位置を切換えることにより、熱交換器のエンジンおよび走行用モーターとの間で冷却媒体を循環させる放熱領域の容量比が切換えるようにしたので、既存の熱交換器に対して少ない

設計変更で、ラジエータの容量を大型化することなくエンジンおよび走行用モーターの冷却性を高められる。

【0011】(3) 請求項3の発明によれば、走行用モーター側で占める放熱領域の容量を増やすときにアップータンクのバルブの開閉タイミングに対してロアタンクのバルブの開閉タイミングを遅らせることにより、エンジン側循環通路の高温冷却媒体がモーター側循環通路に流入して、モーター側循環通路の冷却媒体の温度が上昇することが抑えられ、走行用モーターの冷却性が維持される。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明をシリーズ・ハイブリッド車両(SHEV)に応用した一実施の形態を説明する。

【0013】図1は第1の実施の形態の構成を示す図である。

【0014】エンジン1は発電機2を駆動するための原動機であり、ガソリンエンジンやディーゼルエンジン等の内燃機関が用いられる。

【0015】エンジンコントローラー3は、エンジン1の吸入空気量、燃料噴射量、点火時期等を制御する。この燃料噴射量の制御は、エアフロメータ13により検出される吸入空気量Qaと、回転センサー12によって検出されるエンジン1の回転速度Nとに基づいて基本噴射量Tpを算出し、エンジン1に供給される混合気の空燃比が目標値となるように駆動回路15を介して各気筒毎に設けられる燃料噴射バルブ16の燃料噴射量をフィードバック制御する。

【0016】発電機2は車両の走行とバッテリー4の充電に用いる電力を発電する回転機であり、三相交流発電機等が用いられる。発電機コントローラー5は発電機2の発電電力を制御するとともに、発電された三相交流電力を直流電力に変換してモーターコントローラー6とバッテリー4へ供給する。

【0017】モーターコントローラー6はインバーターと制御装置を備え、直流電力を交流電力に変換して走行用モーター7に供給する。走行用モーター7は車両の走行駆動源となる回転機であり、三相同期電動機や三相誘導電動機等が用いられる。

【0018】バッテリー4は走行用モーター7に電力を供給するための電池であり、発電機2からの発電電力とモーター7からの回生電力により充電される。なお、バッテリー4に電気二重層パワーキャパシターを用いることもできる。走行用モーター7の駆動力は、駆動機構8を介して駆動輪9に伝達される。

【0019】車両コントローラー10には、車両の走行速度Vを検出する車速センサー11や、走行用モーター7に供給される電流Aを検出する電流センサー14等が接続される。車両コントローラー10はマイクロコンピュータとメモリ10a等の周辺部品を備え、エンジン

コントローラー6等の車載機器を制御する。また、車両コントローラー10には、バルブ駆動回路17が接続され、後述するバタフライバルブ41、42、43、51、52、53の駆動用アクチュエータ群18を制御することにより、冷却装置の作動を制御する。冷却装置の容量可変制御は、後述するように、電流Aにより推定される走行用モーター7の負荷と、燃料噴射量により推定されるエンジン1の負荷とに応じて行われる。そのため、車両コントローラー10のメモリ10aに走行用モーター7の駆動電流Aとエンジン1の基本燃料噴射量Tpをパラメータとする、ラジエータ20の放熱領域を設定したデータが予め記憶されている。

【0020】冷却装置について説明する。図2に示すように、エンジン内ウォータジャケット21とラジエータ(熱交換器)20との間で冷却水を図示しないウォータポンプを介して循環させる冷却水循環通路22と、モーター内ウォータジャケット27とラジエータ20の間で冷却水を図示しないウォータポンプを介して循環させる冷却水循環通路28がそれぞれ配設されている。エンジン内ウォータジャケット21はエンジン1の燃焼室まわりに冷却水(冷却媒体)を循環させ、エンジン1に発生する熱を吸収する。モーター内ウォータジャケット27は走行用モーター7のハウジングに同じく冷却水を循環させ、走行用モーター7に発生する熱を吸収する。

【0021】各ウォータジャケット21、27に共通のラジエータ20は、図3に示すように、水平方向に延びるアップータンク40とロアタンク50と、アップータンク40とロアタンク50を結んで上下方向に延びる多数の冷却管31とを有するものである。

【0022】アップータンク40には各ウォータジャケット21、27から冷却水が流入する入口35、36が設けられる。ロアタンク50には各ウォータジャケット21、27へと冷却水を導く出口37、38が設けられる。

【0023】冷却管31のまわりには多数の放熱フィン34が設けられる。冷却管31と放熱フィン34は車両の前部に走行風が当たるように設置されるとともに、冷却管31と放熱フィン34に送風するファンが設けられ、冷却管31を循環する冷却水から外気への放熱が促されるようになっている。

【0024】ラジエータ20に冷却水が循環する容量を可変とする容量可変手段として、アップータンク40に3つのバルブ41、42、43が介装されるとともに、ロアタンク50に3つのバルブ51、52、53が介装される。バタフライ式の各バルブ41、42、43、51、52、53は、長円形の板状をした弁体61と、弁体61を回動可能に支持する弁軸62とを備える。

【0025】図4に示すように、ロアタンク50内には各弁体61を収装するプレート63が介装される。図5に示すように、プレート63には弁体61の外周部が密

着するシート部64が傾斜面として形成される。弁体61が図中実線で示すようにシート部64に密着する閉位置にあるとき、ロアタンク50内は弁体61とプレート63によって仕切られる。弁体61が図中2点鎖線で示すように開位置にあるときには、ロアタンク50内は弁体61で仕切られることはない。なお、アッパータンク40内にも同様の弁構造をしたバルブ51, 52, 53が対応した位置にそれぞれ設けられる。

【0026】バルブ41とバルブ51、バルブ42とバルブ52、バルブ43とバルブ53は、それぞれ共通の2本の冷却管31に挟まれるように上下方向に並んで配置され、これらが共に開弁することによりラジエータ20の放熱領域をエンジン側とモーター側に分けられるようになっている。ここで図2においてラジエータ20の放熱領域をバルブ41とバルブ51、バルブ42とバルブ52、バルブ43とバルブ53によって4つの領域A, B, C, Dに区分して説明する。

【0027】車両コントローラ10は、図9に示す制御プログラムを実行してラジエータ20の放熱領域を走行用モーター7の駆動電流Aとエンジン1の基本燃料噴射量Tpに応じて切換える制御を行う。図9のフローチャートは各バルブ41, 42, 43, 51, 52, 53の開閉を制御するルーチンを示しており、車両コントローラ10において一定周期毎に実行される。

【0028】まずステップS1において、電流センサ14によって検出される走行用モーター7の駆動電流Aを読み込み、ステップS2に進んで、基本燃料噴射量Tpをそれぞれ読み込む。続いてステップS3に進んで、走行用モーター7の駆動電流Aと基本燃料噴射量Tpに応じてラジエータ20の放熱領域を判定する。

【0029】ここで基本燃料噴射量Tpが所定値より大きく走行用モーター7の駆動電流Aが所定値より小さいと判定された場合、ステップS4に進んで、バルブ43とバルブ53が共に閉弁され、他のバルブ41, 42, 51, 52が開弁される。これにより、ラジエータ20は領域A, B, Cがエンジン内ウォータージャケット21との間で冷却水を図6に矢印で示すように循環させるエンジン側放熱領域となってエンジン1の冷却性が高められる一方、領域Dがモーター内ウォータージャケット27との間で冷却水を図6に矢印で示すように循環させるモーター側放熱領域となり走行用モーター7の冷却が行われる。

【0030】基本燃料噴射量Tpと走行用モーター7の駆動電流Aが共に中程度であると判定された場合は、ステップS5に進んで、バルブ42とバルブ52が共に閉弁され、他のバルブ41, 43, 51, 53が開弁される。これにより、ラジエータ20は領域A, Bがエンジン内ウォータージャケット21との間で冷却水を図7に矢印で示すように循環させるエンジン側放熱領域となってエンジン1の冷却が行われる一方、領域C, Dがモータ

ー内ウォータージャケット27との間で冷却水を図7に矢印で示すように循環させるモーター側放熱領域となり走行用モーター7の冷却が行われる。

【0031】基本燃料噴射量Tpが所定値より小さく走行用モーター7の駆動電流Aが所定値より大きいと判定された場合は、ステップS6に進んで、バルブ41とバルブ51が共に閉弁され、他のバルブ42, 43, 52, 53が開弁される。これにより、ラジエータ20は領域Aがエンジン内ウォータージャケット21との間で冷却水を図8に矢印で示すように循環させるエンジン側放熱領域となってエンジン1の冷却が行われる一方、領域B, C, Dがモーター内ウォータージャケット27との間で冷却水を図8に矢印で示すように循環させるモーター側放熱領域となり走行用モーター7の冷却性が高められる。

【0032】このようにして、エンジン1および走行用モーター7の負荷に応じてラジエータ20の放熱領域が切換えられることにより、ラジエータ20の容量を大型化することなくエンジン1および走行用モーター7の冷却性を高められる。

【0033】一発明の実施の形態の変形例一

他の実施形態として、ラジエータ20の放熱領域をエンジン1と走行用モーター7の間に切換えるときにアッパータンク40の各バルブ41, 42, 43の開閉タイミングに対してロアタンク50の各バルブ51, 52, 53の開閉タイミングを遅らせて、エンジン側冷却水循環通路22を循環する高温冷却水がモーター側冷却水循環通路28に流入しないように制御してもよい。

【0034】図10のフローチャートは各バルブ41, 42, 43, 51, 52, 53の開閉を制御するルーチンを示しており、車両コントローラ10において一定周期毎に実行される。

【0035】これについて説明すると、まずステップS11において、電流センサ14によって検出される走行用モーター7の駆動電流Aを読み込み、ステップS12に進んで、基本燃料噴射量Tpをそれぞれ読み込む。続いてステップS13に進んで、走行用モーター7の駆動電流Aと基本燃料噴射量Tpに応じてラジエータ20の放熱領域を判定する。

【0036】ここで基本燃料噴射量Tpが所定値より大きく走行用モーター7の駆動電流Aが所定値より小さいと判定された場合、ステップS4に進んで、バルブ43とバルブ53が共に閉弁され、他のバルブ41, 42, 51, 52が開弁される。これにより、ラジエータ20は領域A, B, Cがエンジン内ウォータージャケット21との間で冷却水を図6に矢印で示すように循環させるエンジン側放熱領域となってエンジン1の冷却性が高められる一方、領域Dがモーター内ウォータージャケット27との間で冷却水を図6に矢印で示すように循環させるモーター側放熱領域となり走行用モーター7の冷却が行わ

れる。

【0037】基本燃料噴射量 T_p と走行用モーター7の駆動電流 A が共に中程度であると判定された場合は、ステップS15に進んで、前回の流れで基本燃料噴射量 T_p が所定値より大きかったかどうかを判定する。ここで基本燃料噴射量 T_p が所定値より大きかったと判定され、モーター側放熱領域が領域Dから領域C、Dに広げられる場合、ステップS16、17に進んで、まずバルブ42、53を閉弁し、他のバルブ41、43、51、52が所定時間（数秒）だけ開弁される。

【0038】これにより、ラジエータ20における冷却水の流れは、図11に矢印で示すように、モーター側冷却水通路28を循環する冷却水の一部が領域Cの各冷却管31に流入し、領域Cの各冷却管31内に介在している高温の冷却水がエンジン側冷却水循環通路22に流出して、領域Cの水温は低下する。その結果、エンジン側冷却水循環通路22を循環する高温冷却水がモーター側冷却水通路28に流入してモーター側冷却水循環通路28の冷却水温度が過度に上昇することが抑えられ、走行用モーター7の冷却性が維持される。

【0039】ステップS17にて所定時間が経過したと判定された場合、あるいはステップS15にて前回の流れでも基本燃料噴射量 T_p が中程度であると判定された場合、ステップS18に進んで、バルブ42とバルブ52が共に閉弁され、他のバルブ41、43、51、53が開弁される。これにより、ラジエータ20は領域A、Bがエンジン内ウォータージャケット21との間で冷却水を図7に矢印で示すように循環させるエンジン側放熱領域となりエンジン1の冷却が行われる一方、領域C、Dがモーター内ウォータージャケット27との間で冷却水を図7に矢印で示すように循環させるモーター側放熱領域となり走行用モーター7の冷却が行われる。

【0040】一方、ステップS13にて基本燃料噴射量 T_p が所定値より小さく走行用モーター7の駆動電流 A が所定値より大きいと判定された場合は、ステップS19に進んで、前回の流れで基本燃料噴射量 T_p が中程度であったかどうかを判定する。ここで基本燃料噴射量 T_p が中程度であったと判定され、モーター側放熱領域が領域C、Dから領域B、C、Dに広げられる場合、ステップS20、21に進んで、バルブ41、52を閉弁し、他のバルブ41、43、51、52が所定時間（数秒）だけ開弁される。

【0041】これにより、ラジエータ20における冷却水の流れは、図12に矢印で示すように、モーター側冷却水通路28を循環する冷却水の一部が領域Bの各冷却管31に流入し、領域Bの各冷却管31内に介在している高温の冷却水がエンジン側冷却水循環通路22に流出して、領域Bの水温が低下する。その結果、エンジン側冷却水循環通路22を循環する高温冷却水がモーター側冷却水通路28に流入してモーター側冷却水循環通路2

8の冷却水温度が過度に上昇することが抑えられ、走行用モーター7の冷却性が維持される。

【0042】ステップS21にて所定時間が経過したと判定された場合、あるいはステップS19にて前回の流れでも基本燃料噴射量 T_p が中程度であると判定された場合、ステップS22に進んで、バルブ41とバルブ51が共に閉弁され、他のバルブ42、43、52、53が開弁される。これにより、ラジエータ20は領域Aがエンジン内ウォータージャケット21との間で冷却水を図8に矢印で示すように循環させるエンジン側放熱領域となりエンジン1の冷却が行われる一方、領域B、C、Dがモーター内ウォータージャケット27との間で冷却水を図8に矢印で示すように循環させるモーター側放熱領域となり走行用モーター7の冷却性が高められる。

【0043】このようにして、モーター側放熱領域の容量を増やすときにアッパータンク40の各バルブ41、42の開閉タイミングに対してロアタンク50の各バルブ52、53の開閉タイミングを遅らせることにより、エンジン側循環通路22の高温冷却水がモーター側循環通路28に流入して、モーター側循環通路28の冷却水の温度が上昇することが抑えられ、走行用モーター7の冷却性が維持される。

【0044】なお、ステップS19の判定をステップS15と同様にしてもよく、この場合バルブ41とバルブ53が共に閉弁され、他のバルブ42、43、51、52が開弁がされる状態を所定時間維持し、所定時間経過後にステップ22に進む。

【0045】以上の実施の形態は請求項1との関係において、熱交換器の容量可変手段が各バルブ41、42、43、51、52、53に、エンジンの負荷検出手段がエンジンコントローラ3に、走行用モーター7の負荷検出手段が電流センサ14に、熱交換器の容量制御手段が車両コントローラ10に、それぞれ対応する。

【0046】さらに他の実施形態として、図13に示すように、車両70の前部に4つのラジエータ71、72、73、74を前後方向に並べて配置し、各ラジエータ71、72、73、74に対してエンジン側冷却水循環通路とモーター側冷却水循環通路を選択的に接続できる構成としてもよい。

【0047】この場合、モーター負荷が小さくエンジン負荷が大きい場合、最前列のラジエータ71にモーター側冷却水循環通路を接続し、その後ろの各ラジエータ72、73、74にエンジン側冷却水循環通路を接続する。

【0048】モーター負荷とエンジン負荷が共に中程度の場合、最前列のラジエータ71と二列目のラジエータ72にモーター側冷却水循環通路を接続し、三列目と四列目の各ラジエータ73、74にエンジン側冷却水循環通路を接続する。

【0049】モーター負荷が大きくエンジン負荷が小さ

10

20

30

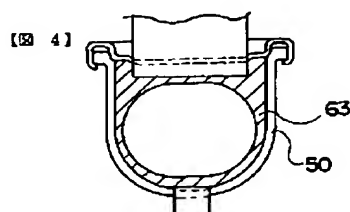
40

50

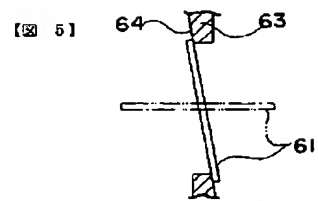
【図8】 同じくラジエータにおける冷却水の流れを示

- 1 発電機駆動用エンジン
- 2 発電機
- 3 エンジンコントローラー
- 4 バッテリー
- 5 発電機コントローラー
- 6 モーターコントローラー
- 7 走行用モーター
- 10 車両コントローラー
- 10a メモリ
- 11 車速センサー
- 12 回転センサー
- 14 電流センサー
- 17 バルブ駆動回路
- 18 バルブアクチュエータ
- 21 エンジン内ウォータージャケット
- 22 エンジン側冷却水循環通路
- 27 モーター内ウォータージャケット
- 28 モーター側冷却水循環通路
- 40 アッパータンク
- 41～43 バルブ
- 50 ロアタンク
- 51～53 バルブ

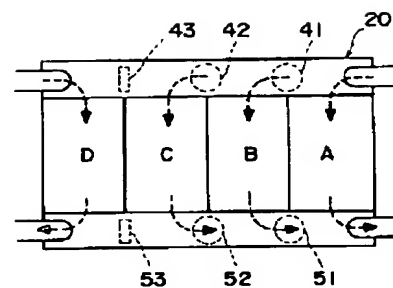
【図 4】



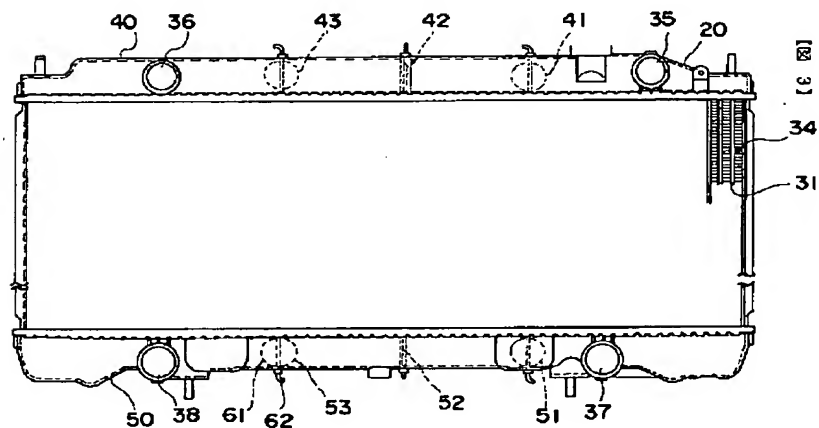
【図 5】



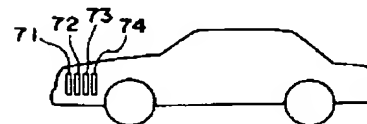
【図6】



【図 3】

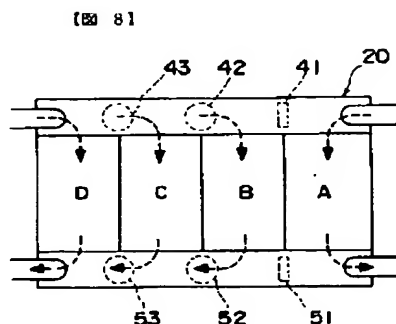
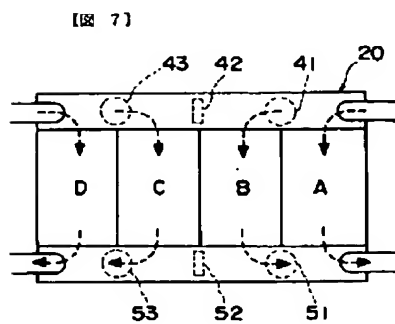


【图 1 3】



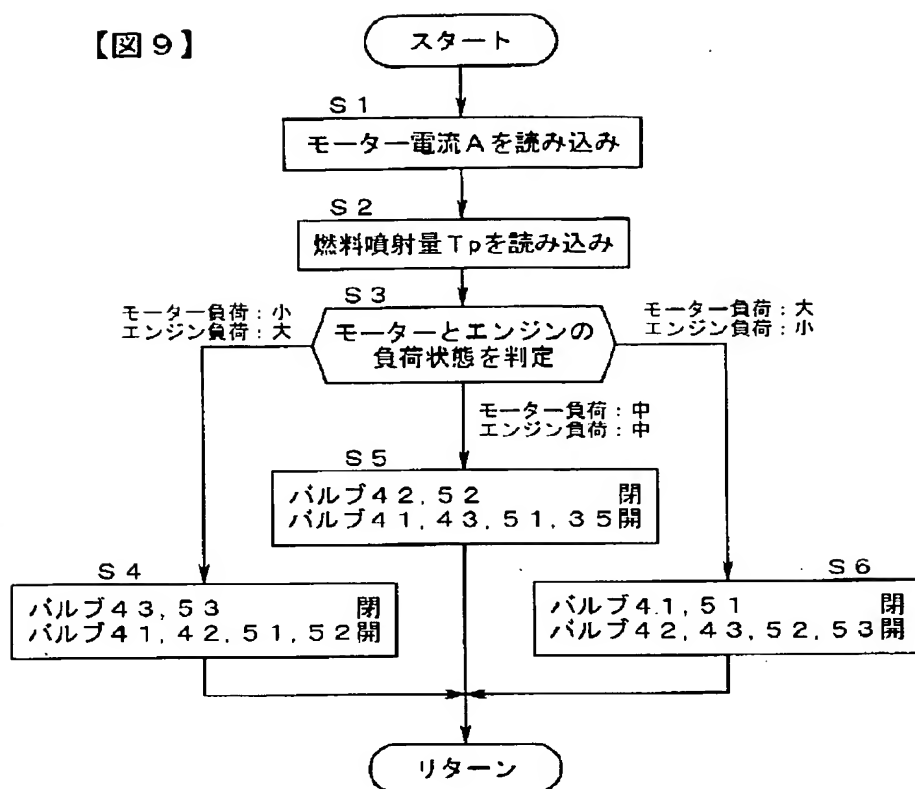
【图 7】

【图 8】

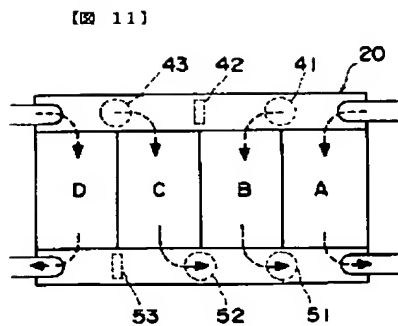


【図9】

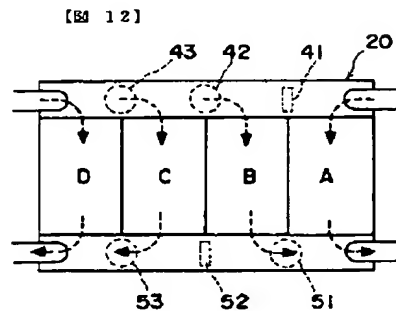
【図9】



【図11】



【図12】



【図10】

【図10】

